

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3721379 C1

⑤① Int. Cl. 4:
F42 C 11/02
// B60R 21/16

②① Aktenzeichen: P 37 21 379.2-31
②② Anmeldetag: 29. 6. 87
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 15. 9. 88



DE 3721379 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
kabelmetal electro GmbH, 3000 Hannover, DE

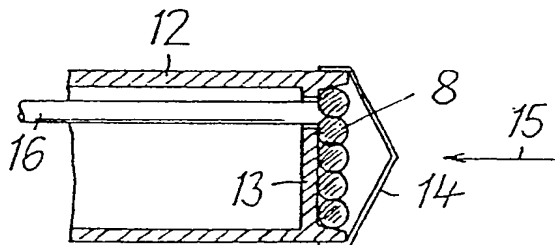
⑦② Erfinder:
Schauer, Friedrich, Dipl.-Ing., 8501 Heroldsberg, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 11 82 989
US 42 75 658
DE-Z.: Markt & Technik, Nr.14 v.4.4.1986, S.44 u. 48;

⑤④ Vorrichtung zum Auslösen einer Sprengladung

Es wird eine Vorrichtung zum Auslösen einer Sprengladung angegeben, in welcher ein piezoelektrisches Sensorkabel (8) eingesetzt ist. Das Sensorkabel (8) liegt auf einer festen Unterlage (13) auf und ist durch eine mechanisch stabile, aber verformbare Abdeckung (14) abgedeckt. Bei einer schlagartigen Belastung des Sensorkabels (8), bei welcher die Abdeckung (14) verformt wird, erzeugt das Sensorkabel (8) einen Spannungsimpuls, der über eine Leitung (16) zur Auslösung der Sprengladung führt.



DE 3721379 C1

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Auslösen einer Sprengladung durch elektrischen Strom, bei welcher die Sprengladung in einem Gegenstand angeordnet ist, der mit vorgegebener Lage in beliebiger Richtung bewegbar ist und an dessen in Bewegungsrichtung vorn liegender Stirnseite unter Zwischenschaltung einer deformierbaren Schicht auf einer festen Unterlage ein mit der Sprengladung bzw. deren Zünder verbundenes piezoelektrisches Bauteil angeordnet ist, über dem eine mechanisch stabile Abdeckung angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**,

- daß das piezoelektrische Bauteil als Sensorkabel (8) ausgebildet ist, das mit mindestens einer kreisförmigen Windung an der deformierbaren Schicht anliegt,
- daß die deformierbare Schicht aus elastischem Material besteht,
- daß die Abdeckung (14) membranartig ausgebildet und bei schlagartiger Belastung verformbar ist und
- daß die Abdeckung (14) und/oder die elastische Schicht so bemessen sind, daß die Sprengladung (6) erst bei einer vorgegebenen, einstellbaren Mindestbelastung ausgelöst wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorkabel (8) nach Art eines Federhauses mit mindestens zwei Windungen gewickelt ist, die an der deformierbaren Schicht anliegen.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Auslösen einer Sprengladung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine solche Vorrichtung geht aus der DE-AS 11 82 989 hervor.

Vorrichtungen zum Auslösen von Sprengladungen werden beispielsweise zum schnellen Aufblasen eines Prallsacks benötigt, der als Unfallschutz in Kraftfahrzeugen angebracht ist. Der "bewegbare Gegenstand" ist dann also beispielsweise ein Kraftfahrzeug. Die Sprengladung soll beim Aufprall des Kraftfahrzeugs gezündet werden. Sie bewirkt dann ein sehr schnelles Aufblasen des im Lenkrad untergebrachten Prallsacks, der als Prallschutz für den Fahrer des Kraftfahrzeugs dienen und diesen vor schwereren Verletzungen bewahren soll. Der bewegbare Gegenstand kann aber auch ein Sprengkörper oder ein Geschoss sein, beispielsweise das Geschoss einer Panzerfaust. Die Sprengladung wird in allen Fällen durch den Strom einer elektrischen Stromquelle ausgelöst, an welche der Zünder über geeignete Schaltelemente ständig angeschlossen ist. Die Gefahr von Fehlzündungen ist bei allen Systemen relativ groß, wenn nicht ein erheblicher Aufwand zu deren Vermeidung getrieben wird.

Bei der Vorrichtung nach der eingangs erwähnten DE-AS 11 82 989 sind Fehlzündungen durch den Einsatz des piezoelektrischen Bauteils als "Stromquelle" bzw. "Spannungsquelle" weitestgehend ausgeschlossen. Das piezoelektrische Bauteil ist hier ein Kristall, der erst bei schlagartiger Belastung einen Spannungsimpuls abgibt, durch den eine Sprengladung gezündet werden kann. Um zu verhindern, daß der Kristall ohne Abgabe eines

Spannungsimpulses zerstört wird, ist er auf einem Stoßdämpfer aus deformierbarem Material angeordnet. Zur Auslösung eines wirksamen Spannungsimpulses sind über dem Kristall, auf der dem Stoßdämpfer abgewandten Seite desselben ein Stoßkopf und ein Hammer angeordnet, die in einer Führungshülse beweglich geführt sind. Durch diesen Aufbau ist die bekannte Vorrichtung aufwendig, kompliziert und nicht funktionssicher, da bereits eine geringe Verkantung des Stoßkopfes in der Führungshülse dessen Verklemmung bewirken kann. Ein auf denselben einwirkender Stoß wird dann nicht auf den Hammer übertragen, der damit nicht auf den Kristall schlagen kann. In diesem Fall wird kein Spannungsimpuls ausgelöst. Die Vorrichtung ist dann nicht funktionsfähig.

Bei der Vorrichtung nach der US-PS 42 75 658 wird ebenfalls der Vorteil von piezoelektrischen Bauteilen ausgenutzt. Es sind hier in nach außen offenen Ausnehmungen eines Marschflugkörpers Folien aus piezoelektrischem Material angeordnet. In Abhängigkeit von der Geschwindigkeit, mit welcher ein solcher Marschflugkörper fliegt, werden die Folien durch Luftwirbel mehr oder weniger stark beaufschlagt. Sie liefern mehr oder weniger starke Spannungsimpulse, die zur Steuerung des Marschflugkörpers ausgenutzt werden.

Aus der DE-Z "Markt und Technik", Nr. 14 vom 4. April 1986, Seiten 44 und 48 sind auch Sensorkabel mit piezoelektrischem Effekt bekannt. Sie bestehen beispielsweise aus einem metallischen Innenleiter, einer denselben umgebenden Isolierung aus einem speziellen Material und einem über der Isolierung liegenden Außenleiter. Die Isolierung besteht aus einem Polymer, beispielsweise aus Polyvinylidenfluorid, das einen piezoelektrischen Effekt aufweist. Das Sensorkabel erzeugt bei Zug-, Druck- oder Torsionsbelastung einen Spannungsimpuls, der zwischen Innenleiter und Außenleiter abgegriffen werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Auslösung einer Sprengladung durch elektrischen Strom anzugeben, die mit wenig Einzelteilen einfach aufgebaut ist, die funktionssicher ist und bei der die Gefahr von Fehlzündungen auf einfache Weise ausgeschlossen ist.

Diese Aufgabe wird entsprechend den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung geht aus den Unteransprüchen hervor.

Bei dieser Vorrichtung ist die Sprengladung bzw. ihr Zünder an eine Spannungsquelle angeschlossen, die erst bei bestimmten Bedingungen wirksam wird, wie sie beispielsweise beim Aufprall des bewegbaren Gegenstandes auf ein Hindernis gegeben sind. Das piezoelektrische Sensorkabel wird bei diesem Aufprall so beaufschlagt, daß es einen elektrischen Spannungsimpuls abgibt, durch welchen die Sprengladung ausgelöst wird. Fehlzündungen sind ausgeschlossen, da die Spannungsquelle nicht dauernd vorhanden ist, sondern erst beim Aufprall erzeugt wird. Die Vorrichtung ist insgesamt sehr einfach aufgebaut, da sie nur aus dem Sensorkabel, der membranartigen Abdeckung und der elastischen Schicht besteht. Bewegliche Teile zur Beaufschlagung des Sensorkabels sind nicht vorhanden. Die Funktionsfähigkeit der Vorrichtung ist also jederzeit gewährleistet. Bei richtiger Dimensionierung der Abdeckung und der elastischen Schicht kann außerdem leicht sichergestellt werden, daß kleinere Belastungen der Abdeckung bzw. des Sensorkabels nicht zum Auslösen der Sprengladung führen.

Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 und 2 zwei unterschiedliche Gegenstände mit einer Vorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 3 einen Querschnitt durch ein für die Vorrichtung verwendbares Sensorkabel in vergrößerter Darstellung,

Fig. 4 und 5 zwei unterschiedliche Ansichten der Vorrichtung.

In einem in Fig. 1 schematisch angedeuteten Fahrzeug 1 ist im Lenkrad 2 eine nicht dargestellte Sprengladung zum Aufblasen eines Prallsacks vorhanden. Zum Auslösen wird eine Vorrichtung 3 eingesetzt, deren genauerer Aufbau aus den Fig. 4 und 5 hervorgeht. Die Vorrichtung 3 ist an der Vorderseite des Fahrzeugs 1 montiert, beispielsweise in der Stoßstange oder zumindest in Höhe der Stoßstange. Sie ist über eine Leitung 4 mit der Sprengladung bzw. deren Zünder verbunden. Es können auch zwei oder mehr Vorrichtungen 3 an einem Fahrzeug 1 angebracht werden.

Die in Fig. 2 schematisch angedeutete Panzerfaust 5 ist an ihrer Spitze ebenfalls mit einer Vorrichtung 3 ausgerüstet, die sich hier am freien Ende eines zur Panzerfaust 5 gehörenden Stabes oder Rohres befindet. Sie dient zum Auslösen einer Sprengladung 6, mit welcher sie über eine Leitung 7 verbunden ist.

Zu der Vorrichtung 3 gehört ein Abschnitt eines piezoelektrischen Sensorkabels 8, dessen Aufbau im Querschnitt beispielsweise aus Fig. 3 hervorgeht. In einer einfachen Ausführungsform besteht das Sensorkabel 8 aus einem Innenleiter 9, einer denselben umgebenden Isolierung 10 und einem Außenleiter 11, der beispielsweise als Geflecht oder Metallschicht ausgebildet sein kann. Eine Metallschicht kann beispielsweise galvanisch auf der Isolierung 10 abgeschieden werden. Innenleiter 9 und Außenleiter 11 bestehen vorzugsweise aus Kupfer. Für die Isolierung 10 wird ein Piezopolymer verwendet, wie beispielsweise Polyvinylidenfluorid. Zwischen Isolierung 10 und Außenleiter 11 kann auch noch eine Graphitschicht angeordnet sein. Über dem Außenleiter 11 kann ein isolierender Schutzmantel liegen.

Das Sensorkabel 8 ist in einem Gehäuse 12 angeordnet, in dem es auf einer festen Unterlage 13 liegt, die bei einer Druckbelastung genügend Festigkeit hat, um nicht sofort nachzugeben. Das Sensorkabel 8 ist auf der Unterlage 13 in mindestens einer kreisförmigen Windung angeordnet. In bevorzugter Ausführungsform ist das Sensorkabel 8 entsprechend Fig. 5 nach Art eines Federhauses gewickelt. Es soll dabei mindestens zwei Windungen aufweisen und vorzugsweise die gesamte Fläche der Unterlage 13 ausfüllen.

Über dem Sensorkabel 8 ist eine mechanisch stabile Abdeckung 14 angebracht, die relativ dünn (membranartig) aber ausreichend fest ausgebildet ist, um sicherzustellen, daß kleinere Belastungen in Richtung des Pfeiles 15 nicht zur Auslösung der Sprengladung 6 führen. Die Sprengladung 6 soll auf jeden Fall erst bei einer einzu stellenden Mindestbelastung ausgelöst werden. Um kleinere Belastungen unschädlich zu machen, wird neben der richtigen Dimensionierung der Abdeckung 14 auf der Unterlage 13 zusätzlich eine elastische Schicht angebracht, gegen die das Sensorkabel 8 gegebenenfalls gedrückt wird.

Größere Belastungen des Sensorkabels 8, wie sie beispielsweise beim Auftreffen des Fahrzeugs 1 oder der Panzerfaust 5 auf ein Hindernis entstehen, führen zu einer Verformung bzw. Zerstörung der Abdeckung 14, so daß auf das Sensorkabel 8 eine Druckbelastung ausgeübt wird. Von dem Sensorkabel 8 wird dann ein Span-

nungsimpuls erzeugt, der zwischen seinem Innenleiter 9 und seinem Außenleiter 11 abgegriffen werden kann. Die Sprengladung 6 bzw. deren Zünder sind über eine Leitung 16 mit dem Sensorkabel (8) verbunden, so daß der Spannungsimpuls zur Auslösung der Sprengladung 6 führt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

- Leerseite -

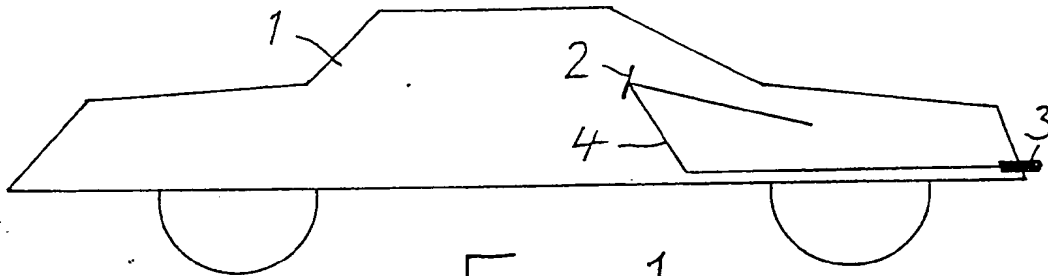


Fig. 1

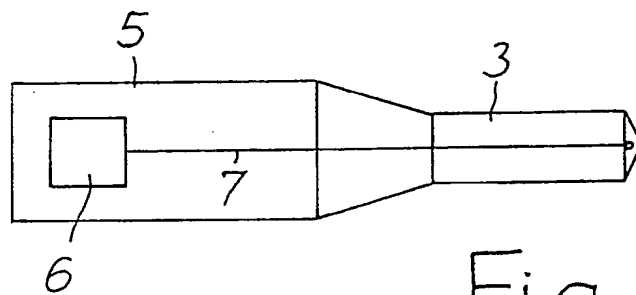


Fig. 2

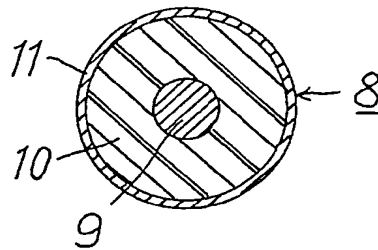


Fig. 3

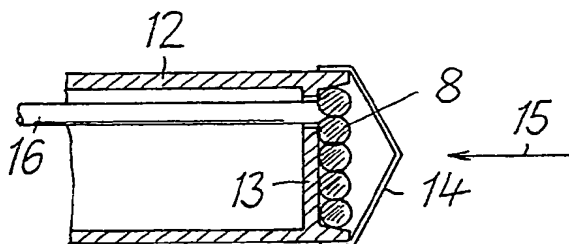


Fig. 4

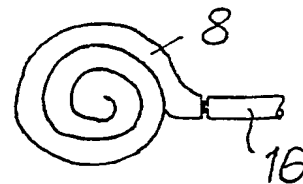


Fig. 5